

建設省 土木研究所 正員 西川 和廣
 建設省 土木研究所 正員 神田 昌幸
 建設省 関東地方建設局 正員 杉山 純
 (社)プレストレスト・コンクリート建設業協会 正員 ○井筒 浩二

1. まえがき

プレキャストブロック工法は、施工の省力化が期待できる工法として注目を集めているが、同工法を道路橋に適用する場合の設計・施工に関する基準が十分に整備されていないのが現状である。本研究は主として、箱げた橋の継目部に用いられるコンクリート製接合キーを対象とし、同型式の接合キーを配置した継目部のせん断伝達機構を実験的に把握することを目的とした。以下にその概要について述べる。

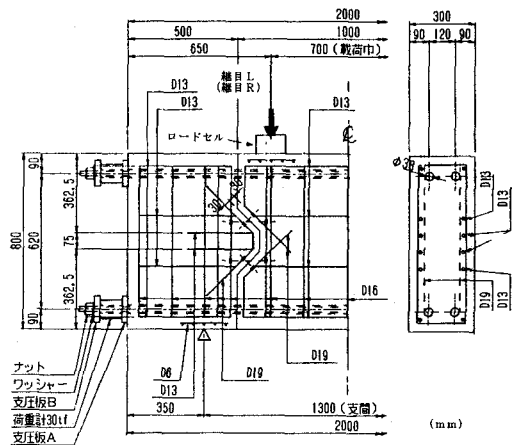
2. 試験の方法

供試体の形状寸法および諸元をそれぞれ図-1および表-1に示す。供試体は、継目部のせん断耐力に影響を与える①コンクリート製接合キーの形状および寸法、②プレストレスによるコンクリートの平均圧縮応力度（以下プレストレス量という）、③接着剤の状態、④台形接合キーの補強鉄筋量、の要因の組合せで計14体とし、製作はマッチキャスト方式で行った。使用したコンクリートの圧縮強度および引張強度は 502 kgf/cm^2 、 36.6 kgf/cm^2 であった。プレストレス導入用のPC鋼棒はC種1号(SBPR1080/1230)の $\phi 23 \text{ mm}$ を、鉄筋はSD295AのD13、D16、D19を使用した。接着剤はエポキシ樹脂系のもので土木学会基準を満足している2液型接着剤(主剤、硬化剤)を使用しており、圧縮強度、引張強度および接着強度はそれぞれ 820 kgf/cm^2 、 235 kgf/cm^2 および 78 kgf/cm^2 であった。

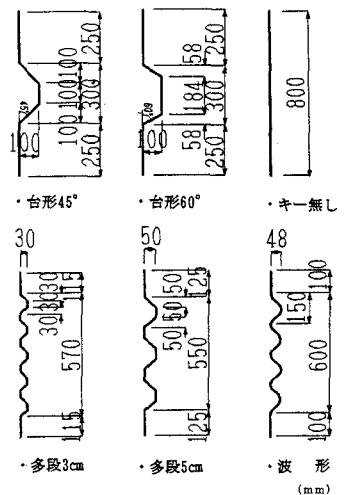
供試体の接合はコンクリート打設の5~7日後とした。完全接着供試体は両接合面に接着剤を約1mmずつ塗布し、仮プレストレスを導入して接着剤を硬化させた。不完全接着を想定した未硬化供試体は、継目部に接着剤の主剤のみを塗布した。なお、シースへのグラウト注入は行っておらず、荷重試験は静的2点荷重により行った。

3. 試験結果とその考察

表-1に供試体一覧と試験結果を、図-2にひびわれ状況を示す。破壊形態は接着剤の状態によって異なっており、継目部が完全接着の供試体は、せん断ひび割れが継目部を貫通して発生し、ウェブの圧壊で耐力を失っているが、未硬化の供試体は、接合キーにひび割れが発生して接合キーの破壊により耐力を失った。次に、完全接着でプレストレス 40 kgf/cm^2 、接合キーの形状だけが異なる供試体に関して、破壊時のロードセルの荷重値から平均せん断応力度を求めると、供試体No.1(台形 45°)が 95.0 kgf/cm^2 、No.7(台形 60°)が 84.8 kgf/cm^2 、No.8(キー無し)が 91.3 kgf/cm^2 、No.9(多段3cm)が 93.3 kgf/cm^2 、No.13(多段5cm)が 89.7 kgf/cm^2 、No.14(波形)が 97.9 kgf/cm^2 になった。図-3に完全



(a) 供試体例-No.1



(b) 接合キー

図-1 供試体の形状・寸法

表 1 供試体諸元および試験結果

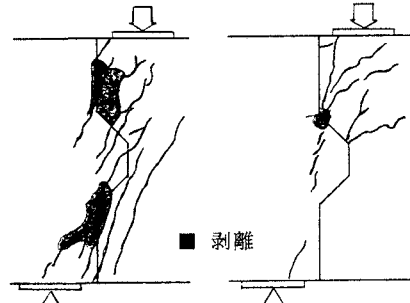
No.	供試体名 (諸元)	1) 曲げひびわれ 発生荷重 (1f)		せん断ひびわれ 発生荷重 (1f)		最大荷重 (1f)	破壊形態		
				2)					
		A面	B面	A面	B面				
1	S-C45N-40-H	95	95	246	180	248	290	478	縦目Lウェーブ圧壊、せん断
2	S-C45N-20-H	93	65	220	190	260	250	339	縦目Lウェーブ圧壊
3	S-C45N-0-H	20	20	108	100	なし	なし	180	縦目L接合キー破壊
4	S-C45N-20-W	90	72	(125)	(60)	(112)	(70)	300で中止	縦目L接合キー破壊
5	S-C45L-40-H	79	79	208	210	230	210	450	縦目Rウェーブ圧壊
6	S-C45-40-H	85	100	265	260	204	179	440	縦目Lウェーブ圧壊
7	S-C60N-40-H	66	80	250	190	200	250	420	縦目L接合キー破壊
8	S-N-40-H	53	53	260	220	247	261	440	縦目Rウェーブ圧壊
9	S-M3-40-H	80	95	240	210	220	248	450	縦目Rウェーブ圧壊
10	S-M3-20-H	77	90	185	185	290	290	410	縦目Rウェーブ圧壊
11	S-M3-0-H	29	22	150	150	なし	137	286	縦目Lウェーブ圧壊、せん断
12	S-M3-20-W	94	94	(230)	(137)	(200)	(165)	320	縦目L接合キー破壊
13	S-M5-40-H	105	105	248	164	270	270	420	縦目Rウェーブ圧壊
14	S-W-40-H	78	94	253	207	225	265	467	縦目Rウェーブ圧壊

注1) 供試体名の記号は、以下を表す。

S-C45N-40-H
 1 接着剤の状態 (H: 完全接着, W: 未硬化)
 「完全接着」は健全な状態、「未硬化」は架設時を想定したものである。
 プレストレス (40: 40kgf/cm², 20: 20kgf/cm², 0: 0kgf/cm²)
 キーの形状 (C45N: 台形45° 補強D19×2本, C45L: 台形45° 補強D19×4本, C45: 台形45° 補強無し, C60N: 台形60° 補強D19×2本, N: キー無し, M3: 多段型キー高3cm, M5: 多段型キー高5cm, W: 波型)
 種別 (S: 小型供試体)

2) () 内は、接着剤の状態が未硬化の供試体で接合キーにひびわれが発生したときの値。

3) 供試体No.4は、計測機器の関係で荷重300tfで載荷中止。



(a) 供試体No.2: 完全接着 (b) 供試体No.4: 未硬化
図 2 ひびわれ状況

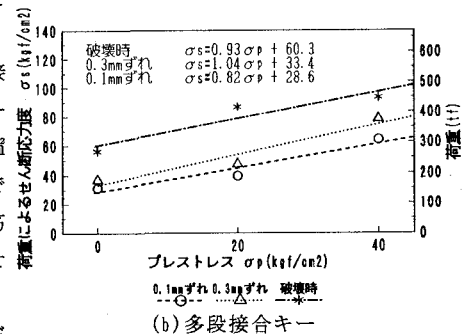
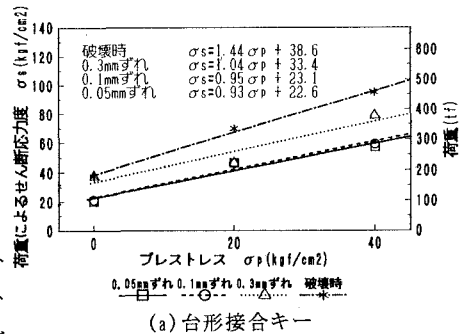


図 3 プレストレス量と荷重によるせん断応力度の関係

接着でプレストレス量だけが異なる供試体についてのプレストレス量と荷重による平均せん断応力度の関係を示す。プレストレスは継目部の摩擦抵抗の増加に有効に作用してせん断耐力を増加させることが理解できる。ここで、継目部が相対的に0.1mmずれるときのプレストレスによる摩擦係数(傾き)は、台形接合キーで0.95程度、多段接合キーは0.82程度であり、接合キーと接着剤によるせん断耐力(切片)は、台形接合キーで23kgf/cm²程度、多段接合キーは28kgf/cm²程度である。図-4に完全接着でプレストレス40kgf/cm²、台形接合キーに配置してある補強鉄筋量(Ae)だけが異なる供試体についての、補強鉄筋量(Ae)とせん断耐力の関係を示す。補強鉄筋量(Ae)がせん断耐力に及ぼす影響は小さく、鉄筋量の大小にかかわらずせん断耐力はほぼ一定値の220tf程度になった。

4. まとめ

- ① 継目部におけるひびわれ発生状況および破壊形態は接着剤の状態によって異なる。
- ② プレストレスは摩擦抵抗の増加に有効に作用してせん断耐力を増加させる。
- ③ 完全接着でプレストレス量が40kgf/cm²の場合、多段や波形接合キーも台形接合キーとほぼ同等のせん断耐力がある。
- ④ 完全接着でプレストレス量が40kgf/cm²の場合、台形接合キーの補強鉄筋量(Ae)がせん断耐力に及ぼす影響は小さい。

【参考文献】

- 1) 藤原, 西川, 神田ほか: プレキャストブロック橋の設計法に関する共同研究報告書(II), 建設省土木研究所共同研究報告書第82号, 平成5年3月

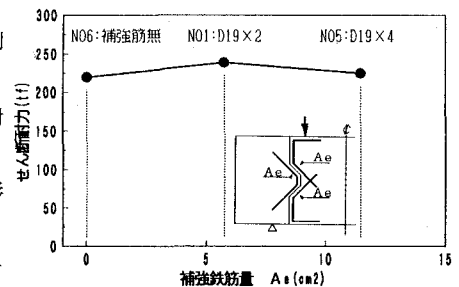


図 4 補強鉄筋量(Ae)とせん断耐力の関係